

The background features a dark blue gradient with a subtle pattern of white circular lines and arrows, suggesting a technical or scientific theme. A large, semi-circular scale is visible on the left side, with numerical markings from 140 to 260. The main title is centered in large, white, sans-serif capital letters.

# ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ У ДЕТЕЙ.

ВЫПОЛНИЛА: РАХМЕТОВА Д.

ГРУППА: 641 ОВП

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ

- Дыхательная недостаточность — это патологическое состояние, при котором не обеспечивается необходимый газовый состав крови, либо он поддерживается за счет перенапряжения компенсаторных возможностей аппарата внешнего дыхания.
- В основе дыхательной недостаточности лежит нарушение газообмена в легких: в организм не поступает необходимое количество кислорода, и накапливается избыточное количество углекислого газа, что ведет к кислородному голоданию, в первую очередь, жизненно важных органов – сердца и головного мозга.
- Дыхательная недостаточность представляет собой патологический синдром, при котором парциальное напряжение кислорода в артериальной крови ( $P_{aO_2}$ ) меньше 60 мм рт.ст. и/или парциальное напряжение углекислого газа ( $P_{aCO_2}$ ) больше 45 мм рт.ст.

# СИМПТОМЫ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

- Одышка.
- Увеличение частоты сердечных сокращений (пульса).
- Синюшность кожных покровов.
- Вовлечение в акт дыхания вспомогательной мускулатуры (втяжение межреберных промежутков, над- и подключичных ямок).
- Умеренное снижение артериального (кровенного) давления.
- Изменение частоты и глубины дыхательных движений грудной клетки.
- Бессонница.
- Частые пробуждения ночью и сонливость в дневное время.
- Утренние головные боли.
- Тошнота.
- Нарушение памяти.
- При выраженном снижении содержания кислорода в крови или резком нарастании углекислого газа – потеря сознания с развитием комы.



# ФОРМЫ

- По механизму возникновения различают гипоксемическую и гиперкапническую формы заболевания.
- Гипоксемическая (паренхиматозная, легочная, ДН I типа) форма – ведущим звеном в ее развитии является понижение содержания парциального давления кислорода в артериальной крови (гипоксемия), трудно корригируемое кислородной терапией. Характерна для:
  - заболеваний, которые поражают непосредственно легкие, – пневмонии (воспаление легких), отек легких;
  - заболеваний, в основе которых лежит разрастание в легких соединительной ткани (опорная ткань, составляющая каркас всех органов), – альвеолиты, саркоидоз.
- Гиперкапническая (вентиляционная, ДН II типа) форма – ее основу составляет избыточное накопление в крови углекислого газа (гиперкапния). Недостаточное содержание кислорода здесь также присутствует, однако, поддается коррекции кислородной терапией. Главные причины возникновения:
  - хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ);
  - слабость дыхательной мускулатуры;
  - механические дефекты мышечного и реберного каркаса грудной клетки (например, сколиоз);
  - нарушение регуляторных функций дыхательного центра;
  - ожирение.

# ПО СКОРОСТИ РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧАЮТ:

- острую дыхательную недостаточность – развивается в течение нескольких дней, часов или даже минут. За такой короткий срок не успевают включиться компенсаторные возможности организма, поэтому данный вид дыхательной недостаточности обуславливает тяжесть состояния пациента и требует проведения интенсивной терапии;
- хроническую дыхательную недостаточность – развивается в течение нескольких месяцев или лет, медленно, что позволяет организму мобилизовать компенсаторные возможности (увеличение в крови эритроцитов, переносящих кислород, увеличение сердечного выброса) и поддерживать газовый состав крови на должном уровне.

# В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ ВЫДЕЛЯЮТ ЕГО:

- 1 степень: парциальное напряжение кислорода в артериальной крови ( $P_{aO_2}$ ) 60-79 мм.рт.ст., насыщение артериальной крови кислородом ( $S_{aO_2}$ ) 90-94%;
- 2 степень:  $P_{aO_2}$  40-59 мм.рт.ст.,  $S_{aO_2}$  75-89%;
- 3 степень:  $P_{aO_2}$  менее 40 мм.рт.ст.,  $S_{aO_2}$  менее 75%.1 степень: парциальное напряжение кислорода в артериальной крови ( $P_{aO_2}$ ) 60-79 мм.рт.ст., насыщение артериальной крови кислородом ( $S_{aO_2}$ ) 90-94%;



# В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ СИМПТОМОВ (ДЛЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ) РАЗЛИЧАЮТ:

- ДН I стадии – характеризуется одышкой при умеренных или значительных нагрузках;
- ДН II стадии – одышка наблюдается при незначительных нагрузках, отмечается задействованность компенсаторных механизмов в покое;
- ДН III стадии – проявляется одышкой и синюшностью кожных покровов в покое.

# ЭТИОЛОГИЯ

- К развитию дыхательной недостаточности (ДН) могут приводить повреждения аппарата внешнего дыхания на различных уровнях:
- центральная нервная система и дыхательный центр – например, передозировка наркотических препаратов, нарушение мозгового кровообращения, повреждения головного мозга и дыхательного центра;
- нервно-мышечная система — различные неврологические и инфекционные заболевания, повреждающие нервную систему и нарушающие механизм передачи импульсов к дыхательным мышцам (например, миастения, ботулизм);
- грудная клетка – сколиоз (искривление позвоночника), ожирение, пневмоторакс (попадание воздуха в плевральную полость – полость, образованную листками плевры, внешней оболочки легких), наличие патологической жидкости в плевральной полости;
- дыхательные пути – например, отек гортани, инородное тело в бронхе, заболевания, характеризующиеся хроническим воспалительным процессом в бронхах (бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ));
- альвеолы (конечное звено дыхательной системы, в котором осуществляется газообмен) – например, пневмония (воспаление легких), отек легких, заболевания, характеризующиеся разрастанием в легких соединительной ткани (фиброзирующие альвеолиты, саркоидоз).



# ДИАГНОСТИКА

- Сбор жалоб (расспрос о беспокоящих симптомах) и анамнеза (истории развития) заболевания – выяснение условий возникновения симптомов, наличия сопутствующих болезней, способных привести к развитию дыхательной недостаточности.
- Общий осмотр – осмотр грудной клетки, кожных покровов, подсчет частоты дыхательных движений и сердечных сокращений, выслушивание легких с помощью фонендоскопа.
- Исследование газового состава крови, позволяющее определить степень насыщения артериальной крови кислородом и углекислым газом.
- Исследование кислотно-щелочного состояния крови.
- Рентгенография органов грудной клетки.
- Спирометрия (спирография) – метод оценки функции внешнего дыхания.
- Возможна также консультация пульмонолога.

# ЛЕЧЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

- Лечение основного заболевания, приведшего к развитию дыхательной недостаточности (например, болезней органов дыхания, нервно-мышечных заболеваний, сердечной недостаточности).
- Кислородотерапия – для поддержания газового состава крови на должном уровне.
- Обеспечение хорошей проходимости бронхов: постуральный дренаж (придание человеку положения, в котором мокрота отходит лучше всего), вибрационный массаж грудной клетки, использование препаратов, разжижающих мокроту (при наличии вязкой мокроты), препаратов, расширяющих бронх (при спазме бронха).
- Средства, стимулирующие дыхание.
- Искусственная вентиляция легких – со второй степени тяжести дыхательной недостаточности.
- Интубация трахеи (введение в трахею специальной трубки для обеспечения проходимости дыхательных путей) – при отсутствии эффекта от медикаментозной терапии и угрозе удушья.

# ОСЛОЖНЕНИЯ И ПОСЛЕДСТВИЯ

- Хроническая дыхательная недостаточность, которая снижает качество жизни пациентов.
- Риск присоединения вторичной инфекции, остановки дыхания и летального исхода, который возникает при острой дыхательной недостаточности.



# ПРОФИЛАКТИКА ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

- Поскольку дыхательная недостаточность является осложнением других заболеваний, профилактика сводится к своевременному и адекватному лечению болезней, способных стать причиной дыхательной недостаточности (например, болезней органов дыхания, нервно-мышечных заболеваний, сердечной недостаточности).

# ПАТОГЕНЕЗ

- Уменьшение концентрации кислорода во вдыхаемом воздухе, нарушение вентиляции в дыхательных путях, нарушение функции альвеолярно-капиллярной мембраны приводит к снижению кислорода в артериальной крови (гипоксемии), понижению содержания кислорода в тканях (гипоксии), накоплению избытка углекислоты в крови (гиперкапнии) и ведет к развитию у детей синдрома дыхательной недостаточности.
- Некоторые анатомо-физиологические особенности детского организма являются факторами, предрасполагающими к развитию синдрома дыхательной недостаточности у детей. К ним можно отнести: относительно большой язык, узость просвета верхних дыхательных путей, хорошую их васкуляризацию, недостаточное развитие мышечной ткани бронхов, относительно большое полнокровие легких и недостаточное развитие эластической ткани, большую толщину альвеолярных перегородок у детей раннего возраста, а также большую потребность детей в кислороде и недостаточное развитие дыхательного центра.

# ГИПОКСИЯ КАК СЛЕДСТВИЕ ОСТРОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

- При развитии дыхательной недостаточности всегда имеет место гипоксия. В зависимости от причин, ее обуславливающих, принято выделять 4 типа.
- Гипоксия гипоксическая. Она наблюдается при нарушении функции внешнего дыхания (в результате обструкции дыхательных путей при крупе, инородных телах в дыхательных путях, скоплениях мокроты, спазме бронхов и др.), нарушении регуляции дыхания (угнетение дыхательного центра), развитии альвеолярно-респираторной недостаточности (вследствие нарушения диффузии кислорода через альвеолярно-капиллярную мембрану — при пневмониях, отеке легких и др.) или при нарушении распределения воздуха в легких, а также вследствие шунтирования крови, когда часть крови, проходя через артериовенозные шунты, не достигает альвеол (недостаточность легочного кровообращения, обусловленного некоторыми врожденными пороками сердца).
- Гипоксия гемическая. Возникает при анемии вследствие уменьшения кислородной емкости крови или при снижении кислородсвязывающих свойств гемоглобина (образование метгемоглобина под действием сульфаниламидов, при отравлении угарным газом).
- Гипоксия циркуляторная. Может быть органной и системной. Системная застойная гипоксия возникает при недостаточности кровообращения, обусловлена нарушением венозного оттока и увеличением массы циркулирующей крови.
- Ишемическая гипоксия развивается при уменьшении ударного и минутного объемов кровообращения и возникает при кровопотере, обезвоживании, сердечной недостаточности. Циркуляторная гипоксия может развиваться и при нарушении микроциркуляции в результате спазма артериол, замедления тока крови и наличия агрегации эритроцитов в микроциркуляторном русле (при токсикозах, пневмониях).
- Гипоксия тканевая возникает или в результате токсических воздействий, нарушающих функцию дыхательных ферментов и ведущих к нарушению усвоения кислорода клетками, или вследствие нарушения транспорта кислорода в тканях.



# СТЕПЕНИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ДЕТЕЙ

Для суждения о тяжести дыхательной недостаточности было предложено подразделять ее на 3 степени, в зависимости от клинических проявлений.

Классификация дыхательной недостаточности у детей (таблица)

Степени дыхательной недостаточности	Симптомы дыхательной недостаточности
1	Одышка, тахикардия при физической нагрузке
2	Одышка, тахикардия в покое, резко усиливающиеся при физической нагрузке. Небольшой цианоз губ, вокруг рта, акроцианоз. Раздувание крыльев носа, втяжение межреберий. Ребенок вялый, капризный, но может заинтересоваться игрушкой, улыбнуться.
3	Выражена одышка (до 80—100 дыханий в 1 мин в покое). Периодическое дыхание Чейна-Стокса, Куссмауля, Биота. Общий цианоз кожи, слизистых (но цианоз не всегда отражает степень дыхательной недостаточности у ребенка). В дыхании участвует дыхательная мускулатура. Ребенок вял, адинамичен или, наоборот, очень беспокоен. Может развиваться гипоксическая энцефалопатия (нарушение сознания, судороги).

В настоящее время для оценки степени дыхательной недостаточности используют такие показатели, как парциальное напряжение кислорода в артериальной крови ( $P_{aO_2}$ ), парциальное напряжение углекислоты в артериальной крови ( $P_{aCO_2}$ ), содержание в артериальной крови кислорода и др.

# ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ У ДЕТЕЙ: ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

- Для лечения дыхательной недостаточности у детей применяют такие методы терапии:
- Аэротерапия, оксигенотерапия.
- Поддержание проходимости дыхательных путей.
- Улучшение гемодинамики, микроциркуляции, транспорта кислорода от легких к тканям.
- Улучшение функции тканевого дыхания.
- Ликвидация нарушений кислотно-основного равновесия.



- Аэротерапия предусматривает хорошую аэрацию помещения, в котором находится больной. При оксигенотерапии больному дается кислород, который может поступать к нему через носовой катетер, закрепленный у входа в нос. При этом ребенок получает воздушную смесь, на 25% обогащенную кислородом. Если кислород подается через назофарингеальный катетер, введенный в нижний носовой ход так, что конец его находится на уровне язычка, тогда больной получит смесь, содержащую 30—35% кислорода. Кислород нужно давать непрерывно в течение 6—8—10 часов, при показаниях вдыхание кислорода можно повторить.
- При проведении оксигенотерапии следует помнить, что кислород из баллонов — абсолютно сухой газ, и использование его для дыхания допустимо только после хорошего увлажнения. Для этого струю кислорода нужно пропустить через столб воды высотой не менее 10—15 см, предварительно раздробив ее на мелкие пузырьки, что достигается прохождением газа через мелкую сетку. Высокая влажность вдыхаемой смеси препятствует испарению влаги со слизистых бронхиального дерева, уменьшает вязкость секрета.
- Для проведения оксигенотерапии можно использовать и кислородную палатку, которая при хорошей герметизации позволяет обеспечить концентрацию кислорода до 60—70%, а при неполной герметизации до 25%. Менее эффективным является вдыхание кислорода из подушки.

- В последнее время с успехом применяются кислородно-гелиевые смеси, которые из-за низкой плотности гелия уменьшают сопротивление дыханию и увеличивают легочную вентиляцию. Благодаря низкой растворимости гелия эта смесь быстрее проникает в ателектазированный участок легкого, способствуя восстановлению его дыхательной функции. Смесь применяется в составе 70% гелия и 30% кислорода, дробно, по 30-60 мин на сеанс, 2-4 раза в день.
- 2. Для улучшения дренажной функции бронхов используют отхаркивающие средства. Одним из наиболее широко применяемых средств является микстура из алтейного корня. Применяют также Мукалтин – препарат из травы алтея лекарственного.
- 3. Улучшение гемодинамики достигается применением сердечных гликозидов. 4. Улучшение функции тканевого дыхания достигается назначением комплекса витаминов (С, В1, В2, В6, В12, Е, РР, глютаминовой кислоты).
- 5. Для уменьшения метаболического ацидоза используется кокарбоксилаза в дозе 25-50 мг внутримышечного или внутривенно 1-2 раза в сутки.
- При крайней степени дыхательной недостаточности, развития асфиксии требуются немедленные реанимационные мероприятия – искусственное дыхание, управляемая вентиляция.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

- Исследование функции внешнего дыхания (ФВД) – одно из основных направлений инструментальной диагностики пульмонологических заболеваний. Оно включает такие методы, как:
  - спирография;
  - пневмотахометрия;
  - пикфлоуметрия.



- Оно используется для определения легочных объемов и скоростей. Дополнительно нередко назначаются функциональные пробы, регистрирующие изменения этих показателей после действия какого-либо фактора.
- Показания и противопоказания
- Исследование ФВД проводится при любых болезнях бронхов и легких, сопровождающихся нарушением бронхиальной проходимости и/или уменьшением дыхательной поверхности:
  - хронический бронхит;
  - бронхиальная астма;
  - пневмония;
  - хроническая обструктивная болезнь легких;
  - силикоз;
  - идиопатический фиброзирующий альвеолит и другие.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВОПОКАЗАНО В СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЯХ:

- дети младше 4 – 5 лет, которые не могут правильно выполнить команды медсестры;
- острые инфекционные заболевания и лихорадка;
- тяжелая стенокардия, острый период инфаркта миокарда;
- высокие цифры артериального давления, недавно перенесенный инсульт;
- застойная сердечная недостаточность, сопровождающаяся одышкой в покое и при незначительной нагрузке;
- психические нарушения, не позволяющие правильно выполнить инструкции.

# КАК ПРОВОДИТСЯ ИССЛЕДОВАНИЕ

- Процедура проводится в кабинете функциональной диагностики, в положении сидя, желательно утром натощак или не раньше чем через 1,5 часа после еды. По назначению врача могут быть отменены бронхолитические лекарства, которые постоянно принимает пациент: бета2-агонисты короткого действия – за 6 часов, бета-2 агонисты продленного действия – за 12 часов, длительно действующие теофиллины – за сутки до обследования.
- Функция внешнего дыхания
- Исследование функции внешнего дыхания
- Нос пациенту закрывают специальным зажимом, чтобы дыхание осуществлялось только через рот, с помощью одноразового или стерилизуемого мундштука (загубника). Обследуемый дышит некоторое время спокойно, не заостряя внимания на процессе дыхания.



- Затем пациенту предлагают сделать спокойный максимальный вдох и такой же спокойный максимальный выдох. Так оценивается ЖЕЛ. Для оценки ФЖЕЛ и ОФВ1 пациент делает спокойный глубокий вдох и как можно быстрее выдыхает весь воздух. Эти показатели записываются трижды с небольшим интервалом.
- В конце исследования проводится довольно утомительная регистрация МВЛ, когда пациент в течение 10 секунд дышит максимально глубоко и быстро. В это время может возникнуть небольшое головокружение. Оно не опасно и быстро проходит после прекращения пробы.
- Многим больным назначаются функциональные пробы. Самые распространенные из них:
  - проба с сальбутамолом;
  - проба с физической нагрузкой.

# ХОД ПРОЦЕДУРЫ

- При проведении пробы с сальбутамолом после регистрации исходной спирограммы пациенту предлагают сделать ингаляцию сальбутамола – бета2 агониста короткого действия, расширяющего спазмированные бронхи. Спустя 15 минут исследование повторяют. Также можно применять ингаляцию М-холинолитика ипратропия бромид, в этом случае повторно исследование проводят через 30 минут. Введение можно осуществлять не только с помощью дозированного аэрозольного ингалятора, но в некоторых случаях с использованием спейсера или небулайзера.
- Проба считается положительной при увеличении показателя ОФВ1 на 12% и больше при одновременном увеличении его абсолютного значения на 200 мл и больше. Это означает, что выявленная исходно бронхиальная обструкция, проявившаяся снижением ОФВ1, является обратимой, и после ингаляции сальбутамола проходимость бронхов улучшается. Это наблюдается при бронхиальной астме.

# ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

- Если при исходно сниженном показателе ОФВ1 проба отрицательная, это говорит о необратимой бронхиальной обструкции, когда бронхи не реагируют на расширяющие их лекарства. Такая ситуация наблюдается при хроническом бронхите и нехарактерна для астмы.
- Если же после ингаляции сальбутамола показатель ОФВ1 уменьшился, это парадоксальная реакция, связанная со спазмом бронхов в ответ на ингаляцию.
- Наконец, если проба положительная на фоне исходного нормального значения ОФВ1, это говорит о гиперреактивности бронхов или о скрытой бронхиальной обструкции.
- При проведении теста с нагрузкой пациент выполняет упражнение на велоэргометре или беговой дорожке 6 – 8 минут, после чего проводят повторное исследование. При снижении ОФВ1 на 10% и больше говорят о положительной пробе, которая свидетельствует об астме физического усилия.



# ЛИТЕРАТУРА

- Клинико-фармакологические основы современной пульмонологии, Баженов Е. Е., Ахмедов В. А., Бунова С. С., Винжегина В. А., Волковская Н. Е., Николаев Н. А., Остапенко В. А., Шалевский В. М
- Неотложная терапия при инфекционных болезнях, К. В. Бунин, С. Н. Соринсон. В монографии изложены требования к организации отделений интенсивной терапии в инфекционных больницах, организации экспресс-лаборатории, клинические, лабораторные и инструментальные критерии
- Эмфизема легких в клинической практике, Гольдштейн Владимир Давидович. Эмфизема легких представляет собой патологическое состояние, часто возникающее при самых разных бронхолсгочных болезнях и занимающее чрезвычайно важное место впульмонологии.